Minebea

光学式６軸力センサ

OPFT-＊N-B

取扱説明書

ミネベア株式会社
計測機器事業部

294-1707

はじめに

このたびは、ミネベア製 6 軸力センサ OPFT-*N-B をご採用いただき、誠にありがとうございます。本取扱説明書は、ご使用いただく場合の取り扱い、留意点について説明しています。誤った取り扱いは思わぬ不具合を引きおこしますので、ご使用前に必ず本取扱説明書を一読され、正しくご使用いただきますようお願いいたします。

本取扱説明書につきましては、ご使用になるお客様のお手元に届くようご配慮をお願いいたします。

本書で使用しているマークと約束事について

本書では絶対にしないでいただきたいことや、注意していただきたいこと、及び参考にしていただきたいことの説明には、次のようなマークを付けています。

これらのマークの箇所は必ずお読み下さい。

警告

取扱を誤った場合に使用者が死亡、又は重傷を負う危険性が想定される場合についての記述です。
ここに説明されているようなことは絶対に行わないで下さい。

注意

取扱を誤った場合に使用者が傷害を負う危険が想定される場合、及び物的損害のみの発生が想定される場合についての記述です。

操作や作業する上での注意や制限などです。
誤動作を防止する為に、必ずお読み下さい。

安全にお使いいただくために

ご使用になる前に、本文を必ずお読み下さい。

1. 設置場所について

⚠ 注意

温度、湿度が以下の範囲内の場所でご使用下さい。

- 周囲温度：－10 ℃ to 60 ℃

⚠ 警告

本器を次のような場所に設置しないで下さい。思わぬ故障の原因になることがあります。

① 設置してはいけない場所

- 直射日光の当たる場所や、高温な場所に設置しないで下さい。
- 水気のある場所での使用は避けて下さい。
- 振動、衝撃のある場所には設置しないで下さい。
- ほこりや粉塵が多い雰囲気での使用は避けて下さい。
- 腐食性ガス、塩分等を含んだ雰囲気での使用は避けて下さい。
- 急激な温度変化や湿度変化のある場所には設置しないで下さい。
- 磁気や電磁波を発生する機器の近くには設置しないで下さい。
- 放射能、放射線の影響を受ける場所には設置しないで下さい。
- 実験室など、化学変化を起こすような場所には設置しないで下さい。

② 本器を設置するとき

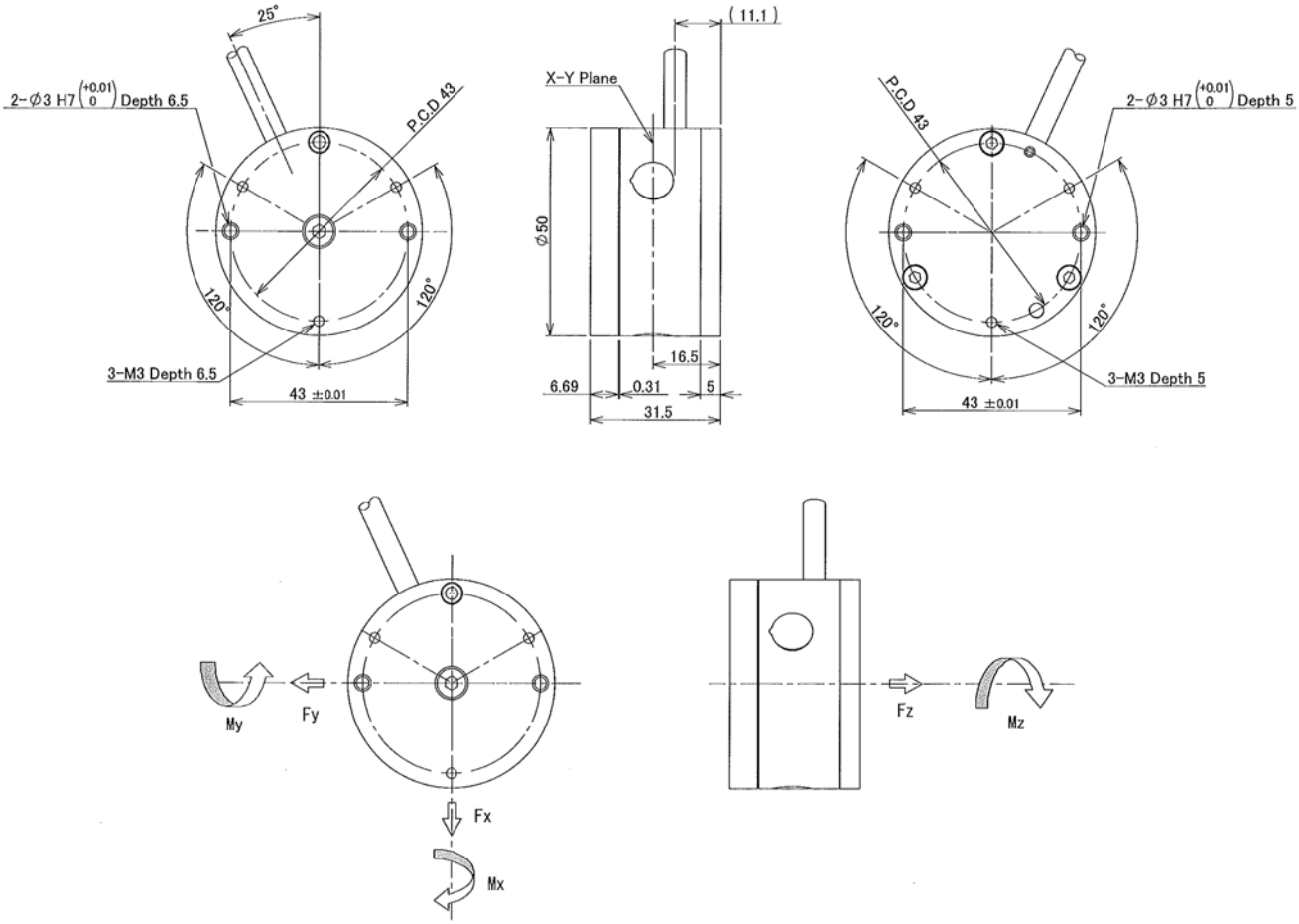
⚠ 注意

本器基板には多数の電気部品が搭載されていますが、これらは静電破壊を起こす恐れがあります。
取扱い前には本器以外の金属部等に触れ、作業者自身の放電を行って下さい。又、取扱い時も電気部品には触れぬ様にご注意下さい。

本器を設置するには、以下の寸法に基づき取り付けし、本器の周囲には空間を確保して下さい。

各部の寸法、及び周囲に必要な寸法は次の様になっています。

・センサ外観図



先端コネクタ形状：RJ-45

5. 電源について

⚠ 警告

各ケーブルの取り付けは、PCI ボード側のコンピュータの電源を切った状態で行って下さい。
電源が入ったまま作業すると、感電したり、本器が破損する場合があります。

6. 使用上の注意

⚠ 注意

本器を使用する際は、結線が正しく実施されていることを確認して下さい。正しく実施されていないと正しい計測結果が得られないことや、誤動作の原因となり周辺機器の破損や重大事故につながる可能性があります。

⚠ 注意

本器にて計測中に不用意に設定変更を行うと正しい計測結果が得られないことや、誤動作の原因となり周辺機器の破損の可能性があります。

⚠ 注意

本器に物をぶつける等の衝撃はあたえないで下さい。
商品の破損を招くことや、電気回路の故障を招く可能性があります。

改訂履歴

日付	取扱説明書　No.	改訂理由（内容）
2015/02/10	294-1707	初版

目　　次

はじめに ..... *I*

本書で使用しているマークと約束事について ..... *I*

安全にお使いいただくために ..... *II*

1. 設置場所について II
2. 電源について IV
3. 使用上の注意 IV

改訂履歴 ..... *V*

1. センサの概要・特徴 *1*

1-1. 概要 1
1-2. 特徴 1

2. 各部の名称とはたらき *1*

3. RS-422 インタフェース *2*

3-1. RJ-45(RS-422)コネクタピン配置（センサ側 I/O） 2

4. 操作 *3*

4-1. モードの切換 3

5. コマンド *4*

5-1. モード遷移コマンド 4
5-2. 計測モードコマンド 4
5-3. ファンクションモードコマンド 5
5-4. 諸元モードコマンド 7
5-5. エラーコマンド 8

6. トラブルシューティング *10*

6-1. トラブルシューティング実行 10

7. 仕様 *12*

7-1. 負荷特性 12
7-2. 電気特性 12
7-3. 温度特性 12
7-4. ディジタル出力 12
7-5. 一般仕様 12
7-6. 付属品 13

8. 保証 14

8-1. 保証 14

8-2. 修理 14

１．センサの概要・特徴

１−１.概要

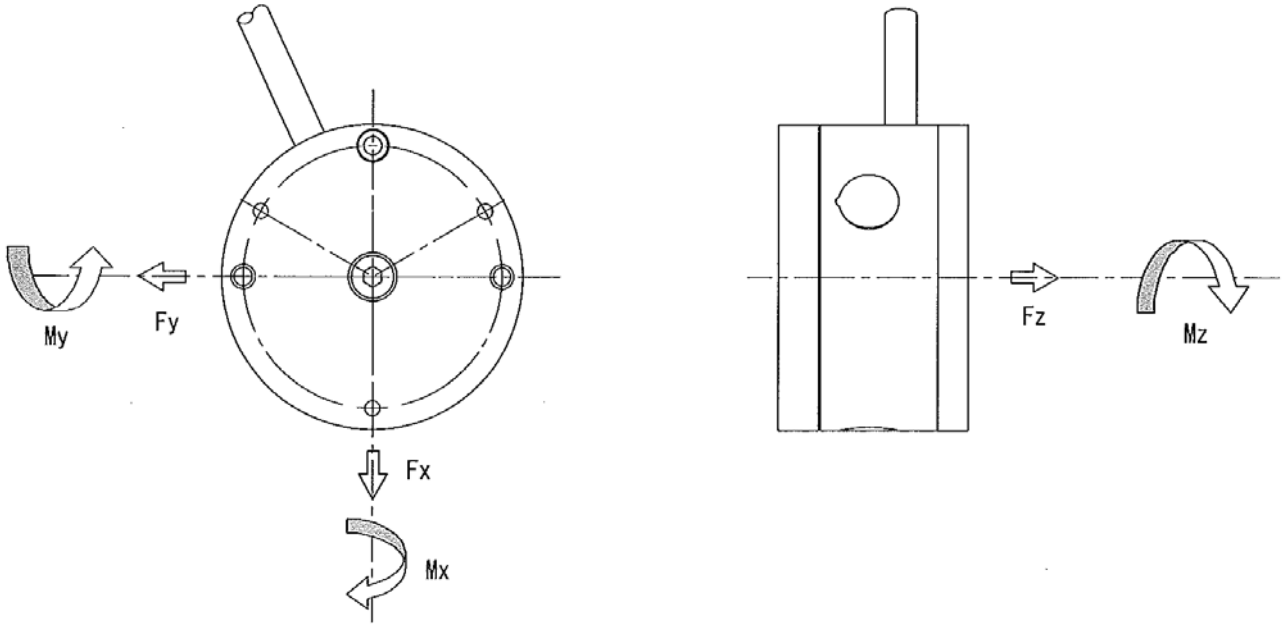
本センサは、6 軸力（3 方向の力とトルク）を検出するセンサです。弊社製 6 軸センサ用のインターフェイスボード（OPFT-SCPCI）と接続して使用します。

１−２.特徴

- センサ電源は、弊社専用インターフェースボード（OPFT-SCPCI）より供給される為、外部電源を必要としません。
- 専用インターフェースボードとセンサ間は、RS-422 通信で行います。
- 専用インターフェースボードには、センサを最大 4 台まで接続可能です。
- センサからのデータは、最大で 10 000 回/秒取り込みが行えます。
- 過負荷防止機能として、Mx,My,Mz は、130%R.O.～200%R.O.のいずれかで働くメカストッパ付きです。

  ※Fx,Fy,Fz は、過負荷防止機能がありません。

２．各部の名称とはたらき



① センサケーブル

センサへの電源供給、およびセンサからの信号出力に使用します。

専用の PCI カードへ接続します。

② センサの力検知方向

センサへの力検知方向は、上記図の通りです。

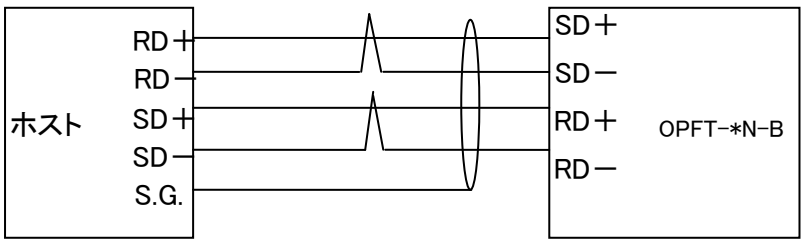
上記図の矢印方向は、＋方向を示します。－方向は、逆方向となります。

３．RS-422 インタフェース

３-１.RJ-45(RS-422)コネクタピン配置（センサ側 I/O）

ピン番号	信号名	内　容
1	SD＋	差動出力　＋
2	SD－	差動出力　－
3	RD＋	差動入力　＋
4	+SENS	＋電源リモートセンシング
5	-SENS	－電源リモートセンシング
6	RD－	差動入力　－
7	+3.3 VDC	電源電圧　DC3.3 V
8	0V	電源電圧　0 V

(1)　結線

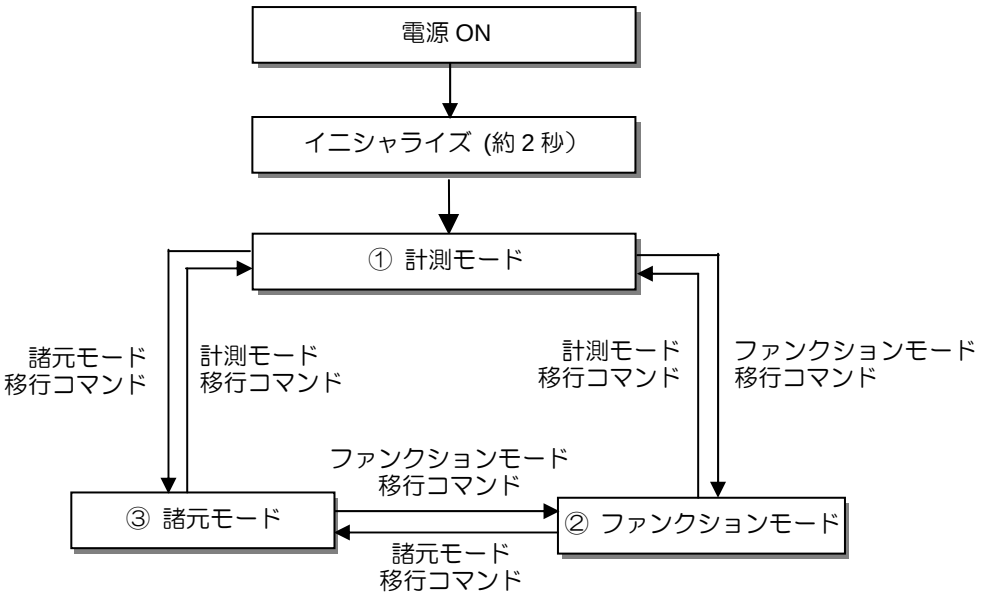


●ケーブルの延長は、30m 以内として下さい。

４．操作

４-１.モードの切換

本器は動作状況に合わせて各種モードがあります。
モードの切換は、各種通信コマンドにより行います。



① 計測モード

電源 ON 後、自動的に計測モードになります。
6 軸力データの読み出し、A/Z 機能が有効になります。

② ファンクションモード

本器の動作を定めるファンクションデータ（ディジタルフィルタ）の読み出し、及び登録が有効になります。

③ 諸元モード

本器の荷重レンジの読み出しが有効になります。

５．コマンド

モード間の遷移、および各機能の操作は以下に示すコマンドにより行ないます。
コマンド中の［TM］はターミネータ（3Ah）を示しています。

5-1.モード遷移コマンド

コマンド	ASCII コード	動作
A	41	計測モード移行
C	43	ファンクションモード移行
D	44	諸元モード移行

① PCI→センサ（‘@A’、’@C’、’@D’）

1	3	5	7	9	11	13	15
@	A	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※A：「41 H」

② センサ→PCI（‘@A’、’@C’、’@D’に対する返信）

1	3	5	7	9	11	13	15
@	A	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※A：「41 H」

5-2.計測モードコマンド

コマンド	ASCII コード	動作
E	45	データ出力開始
F	46	データ出力停止
G	47	A/Z 実行
H	48	A/Z OFF 実行

① PCI→センサ（‘@E’）

1	3	5	7	9	11	13	15
@	E	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※E：「45 H」

② センサ→PCI（‘@ E’に対する返信）

1	3	5	7	9	11	13	15
@	E													TM

※E：「45 H」

Fxデータ　Fyデータ　Fzデータ　Mxデータ　Myデータ　Mzデータ

- @マーク＋コマンド番号以降の各データは、2 バイトバイナリデータ（6 組）となります。
- @E コマンド受信後、センサは本フォームデータを一定間隔(100usec)で出力します。
- 各 2 バイトバイナリデータは、次の演算によりカデータへ変換が可能です。
  カデータ＝荷重（並進力・偶力）レンジ ÷ 32 768 × 2 バイトバイナリデータ
- 荷重レンジ（並進力・偶力）のデータは、「コマンド I」にて得られます。

③ PCI→センサ（'@F'、'@G'、'@H'）

● A/Z 実行は、センサに負荷されているカデータ（並進力・偶力）を「0」ゼロにキャンセルします。

● A/Z OFF 実行は、A/Z の解除を実行します。

1	3	5	7	9	11	13	15
@	F	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※F：「46 H」

④ センサ→PCI（'@F'、'@G'、'@H'に対する返信）

1	3	5	7	9	11	13	15
@	F	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※F：「46 H」

5-3.ファンクションモードコマンド

コマンド	ASCII コード	動作
S	53	ファンクションデータ（ディジタルフィルタ）登録
T	54	ファンクションデータ（ディジタルフィルタ）出力
U	55	極性出力
V	56	極性登録

① PCI→センサ（'@S'）

1	3	5	7	9	11	13	15
@	S	*1	*1	*2	*2	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※S：「53 H」

移動平均回数

予備1

② センサ→PCI（'@S'に対する返信）

1	3	5	7	9	11	13	15
@	S	*1	*1	*2	*2	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※S：「53 H」

● 移動平均回数・予備 1 は共に符号無し 2 バイトバイナリデータとなります。

● 移動平均回数（ディジタルフィルタの設定）は、1～100 の範囲で設定可能です。

③ PCI→センサ（'@T'）

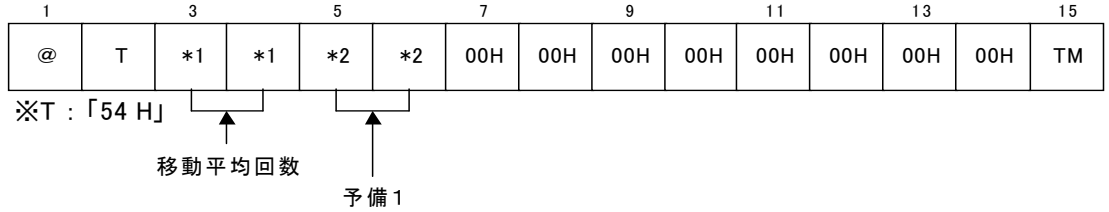
1	3	5	7	9	11	13	15
@	T	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※T：「54 H」

● 移動平均回数・予備 1 は共に符号無し 2 バイトバイナリデータとなります。

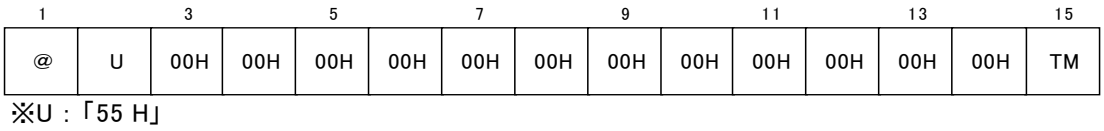
● 移動平均回数（ディジタルフィルタの設定）は、1～100 の範囲で設定可能です。

④ センサ→PCI（'@T'に対する返信）

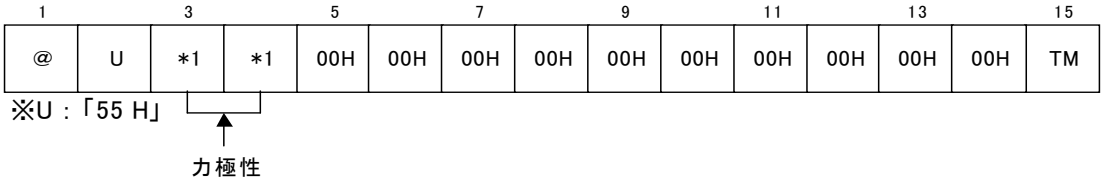


● リザルトは受信したコマンドと同一のデータ列となります。

⑤ PCI→センサ（'@U'）

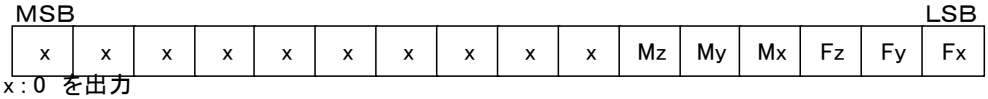


⑥ センサ→PCI（'@U'に対する返信）

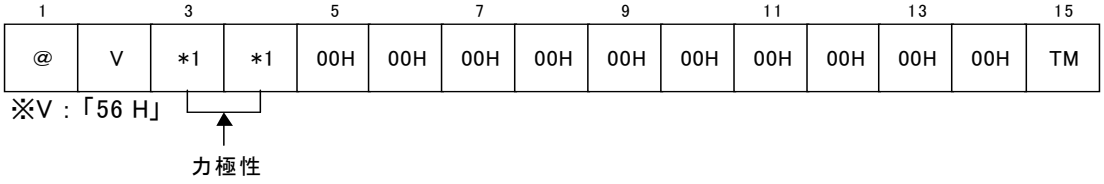


● 設定値は 2 バイトバイナリデータとなります。

● 次図のビット位置に極性が「負」の場合は「1」、「正」の場合は「0」を出力します。

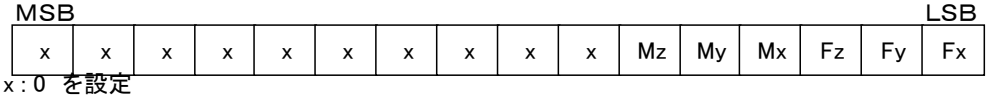


⑦ PCI→センサ（'@V'）



● 設定値は 2 バイトバイナリデータとなります。

● 力極性は次図のビット位置に極性が「負」の場合は「1」、「正」の場合は「0」を設定します。



⑧ センサ→PCI（'@V'に対する返信）

1	3	5	7	9	11	13	15
@	V	*1	*1	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※V：「56 H」

● リザルトは受信したコマンドと同一のデータ列となります。

5-4.諸元モードコマンド

コマンド	ASCII コード	動作
I	6C	荷重レンジ出力

① PCI→センサ（'@I'）

1	3	5	7	9	11	13	15
@	I	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※I：「6C H」

② センサ→PCI（'@I'に対する返信）

1	3	5	7	9	11	13	15
@	I	*1	*1	*2	*2	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	TM

※I：「6C H」

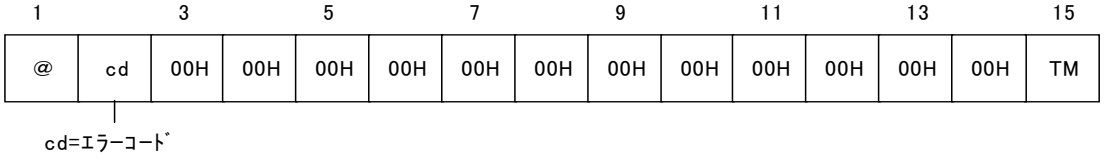
並進カレンジ　偶カレンジ

● 並進カレンジ・偶カレンジは共に符号無し 2 バイトバイナリデータとなります。

5-5.エラーコマンド

(1)　センサ側：有効コマンドに対する動作

PCI コマンドに対するセンサ動作でエラーが発生した場合、センサ→PCI はエラーコードを出力します。



エラーコード	内容	備考
01H	E2PROM 書込エラー	ファンクションデータ、極性書込み時に発生します。 データ書込み後のベリファイにて異常状態を表します。
02H	E2PROM 読込エラー	電源投入時、E2PROM→RAM 展開時に読込エラーにて発生します。
03H	AD 変換エラー	AD コンバータからデータが戻らない状態を表します。
14H	未定義コマンド	未定義（依存しない）コマンドの受信にて発生します。正規のコマンドを送信で回避できます。

※@マークの直後が 40H 以下でエラーコードに適合時は、エラーコードの送信となります。

●電源を再度投入し、現象が改善されない場合は、弊社に御連絡下さい。

(2)　センサ側：他動作モードコマンド受信時

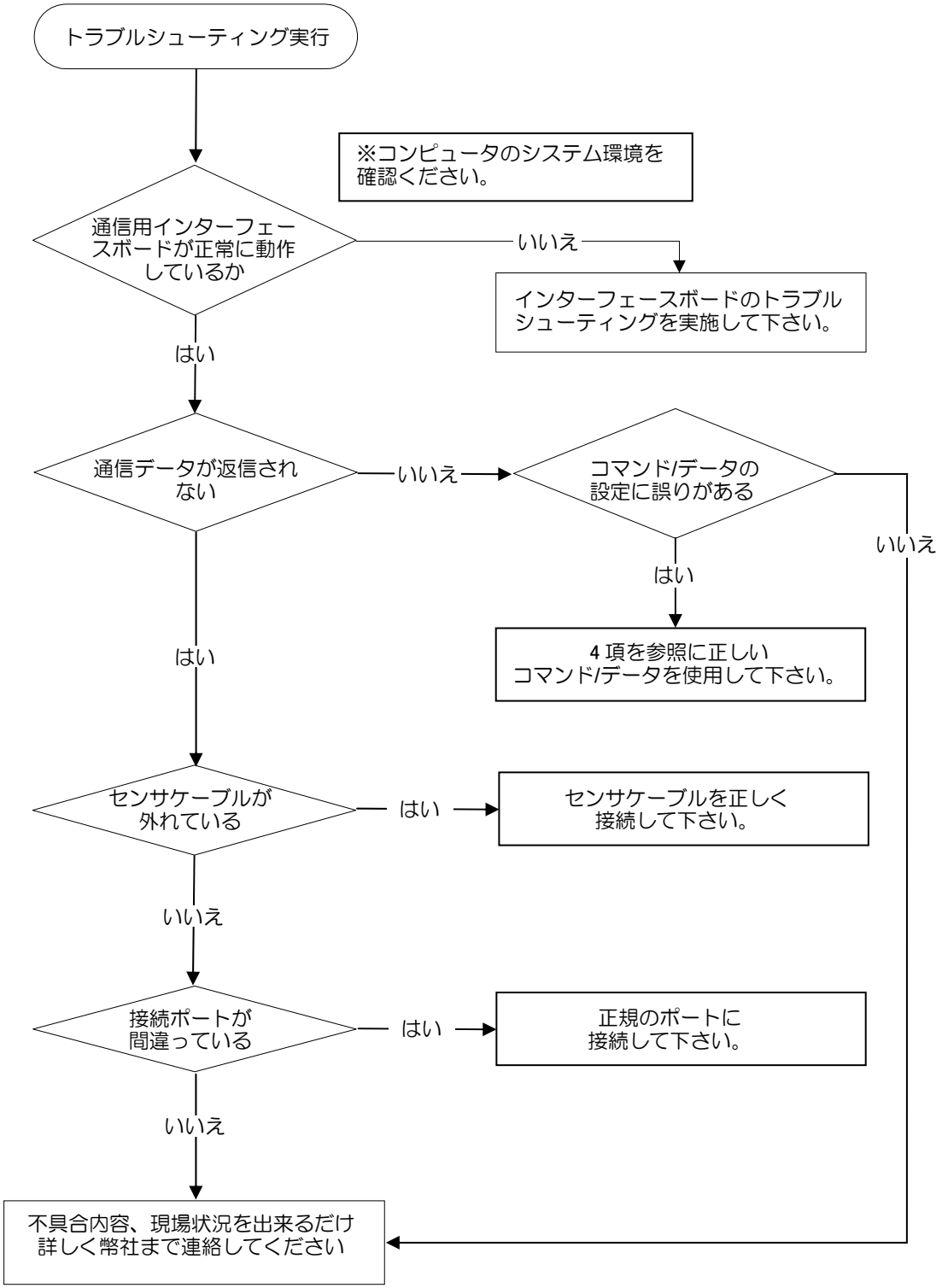
PCI コマンドがセンサの動作モードと一致しない場合は、センサ→PCI の返信は行われません。

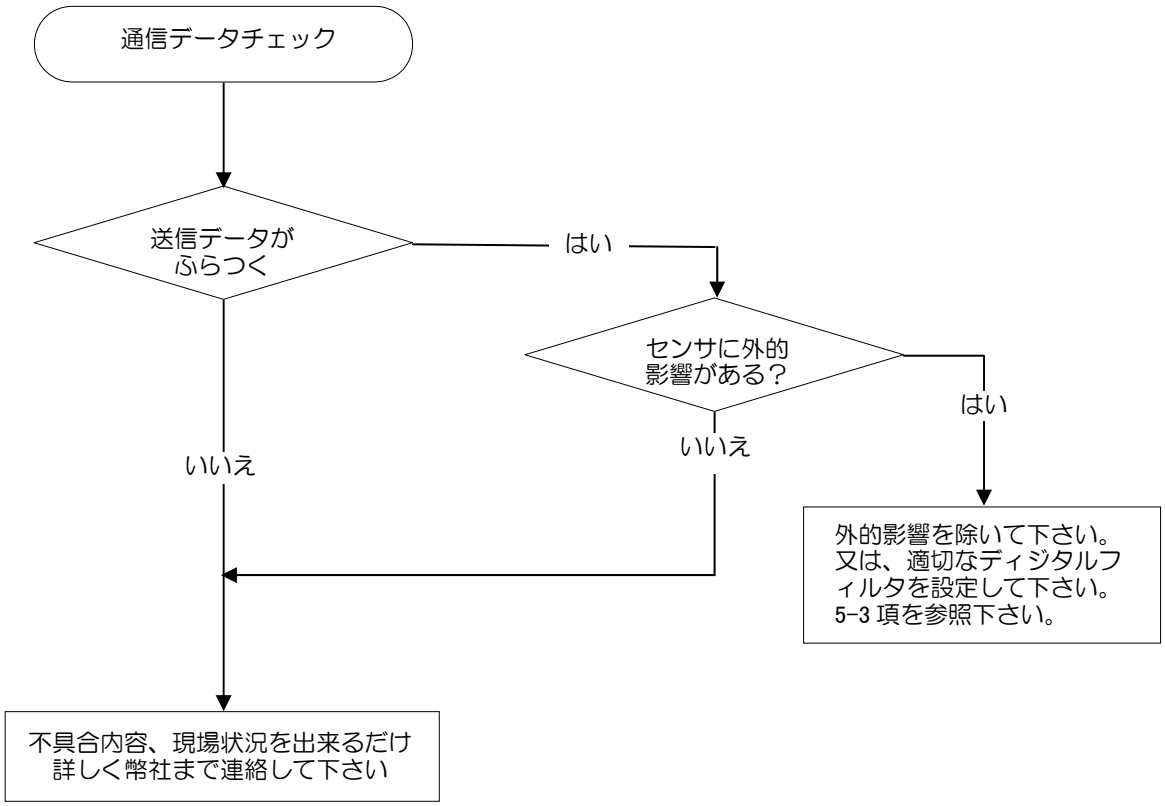
※センサの応答時間（PCI からコマンド送信後、センサから応答データの返信が開始されるまでの時間）経過してもデータが送信開始されない場合はタイムアウトエラーとなります。

６．トラブルシューティング

本器を使用中、動作に異常があった場合には以下の手順にてチェックして下さい。
また、該当する項目が無い場合や、対策を行なっても症状が改善されない場合は弊社まで連絡下さい。

6-1.トラブルシューティング実行




通信データチェック
送信データが
ふらつく
はい
センサに外的
影響がある？
はい
いいえ
いいえ
外的影響を除いて下さい。
又は、適切なディジタルフ
ィルタを設定して下さい。
5-3 項を参照下さい。
不具合内容、現場状況を出来るだけ
詳しく弊社まで連絡して下さい

7．仕様

7-1.負荷特性

OPFT-220N-B

定格容量	並進力	Fx，Fy ：220 N　Fz ：440 N
	偶　力	11 N·m
許容過負荷		150 %R.O.
限界過負荷		200 %R.O.
過負荷防止機能		Mx,My,Mz は、130%R.O.～200%R.O.のいずれかで働くメカストッパ付き ※Fx,Fy,Fz は、過負荷防止機能がありません。
精度		5 %R.O.

OPFT-100N-B

定格容量	並進力	Fx、Fy ：100 N　Fz ：200 N
	偶　力	5 N·m
許容過負荷		150 %R.O.
限界過負荷		200 %R.O.
過負荷防止機能		Mx,My,Mz は、130%R.O.～200%R.O.のいずれかで働くメカストッパ付き ※Fx,Fy,Fz は、過負荷防止機能がありません。
精度		5 %R.O.

OPFT-50N-B

定格容量	並進力	Fx、Fy ：50 N　Fz ：100 N
	偶　力	2.5 N·m
許容過負荷		150 %R.O.
限界過負荷		200 %R.O.
過負荷防止機能		Mx,My,Mz は、130%R.O.～200%R.O.のいずれかで働くメカストッパ付き ※Fx,Fy,Fz は、過負荷防止機能がありません。
精度		5 %R.O.

7-2.電気特性

電源電圧	DC3.3 V（専用インターフェースボードより供給）
消費電流	約 0.28 A
絶縁抵抗	100 MΩ以上(DC50 V)

7-3.温度特性

零点の温度影響	0.2 %R.O./℃
出力の温度影響	0.2 %R.O./℃
許容使用温度範囲	－10 ℃ to 60 ℃

7-4.ディジタル出力

インターフェース	RS-422（作動出力）
データ出力周期	100 μs （6 軸力全て出力の場合）
応答性	1 kHz（ディジタルフィルタデフォルト設定にて）
出力	6 軸力データ ファンクションデータ 諸元データ
入力	ファンクションデータ 諸元
ケーブル	標準 5 m（先端 RJ-45 コネクタ付）
分解能	約±1/10 000

7-5.一般仕様

起歪体の材質/質量	OPFT-220N-B：SKD 材：330 g OPFT-100N-B：SKD 材：330 g OPFT- 50N-B：アルミニウム合金：133 g

7-6.付属品

取扱説明書	1 部

８．保証

８-１.保証

- 本器の保証期間は、本器納入後１年間です。
- 保証期間中の修理、アフターサービスは、購入された弊社営業所、又は代理店等にご相談下さい。

８-２.修理

修理を依頼される場合は、もう一度、接続、設定、調整が確実に行われているか確認して下さい。
コネクタの勘合部分が外れていたり、緩んでいないかを確認して下さい。
確認の結果、それでも異常があると認められた時は、本器を購入された弊社営業所、又は代理店に依頼して下さい。

※記載されている内容は、改良のため予告なく変更することがあります。

ミネベア株式会社

本　　社	〒389-0293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73	☎0267-32-2200	FAX.0267-31-1350
ＭＣＤ販売部関東セールスユニット	〒251-8531 神奈川県藤沢市片瀬1-1-1	☎0466-23-2180	FAX.0466-22-7191
ＭＣＤ販売部関西セールスユニット	〒541-0053 大阪市中央区本町1-7-7（WAKITA堺筋本町ビル11F）	☎06-6263-8331	FAX.06-6263-7388
ＭＣＤ販売部名古屋セールスユニット	〒460-0003 名古屋市中区錦1-6-5（名古屋錦シティビル4F）	☎052-231-1181	FAX.052-231-1157

計測機器事業部

藤沢工場	〒251-8531 神奈川県藤沢市片瀬1-1-1	☎0466-22-7152	FAX.0466-22-1701
軽井沢工場	〒389-0293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73	☎0267-31-1309	FAX.0267-31-1353

テクニカルサポートフリーダイヤル　０１２０－９５０００８

ホームページアドレス　http://www.minebea-mcd.com